

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**Fuel injection valve with valve needle and restoring spring mfr. - pressing valve into connector to defined depth, measuring delivered quantity, and adjusting valve insertion depth**

Patent Number: DE4211723  
Publication date: 1993-04-15  
Inventor(s): REITER FERDINAND DIPL ING (DE); STRAUSS BERND (DE); MAIER MARTIN DIPL ING DR (DE)  
Applicant(s):: BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4211723  
Application Number: DE19924211723 19920408  
Priority Number(s): DE19924211723 19920408  
IPC Classification: B23P13/00 ; B23P19/00 ; B23P19/02 ; F02M51/06 ; F02M65/00 ; G01F11/00  
EC Classification: F02M51/06B2E2B, F02M61/16H, G05D7/06F4B  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The method involves pressing a slotted adjustment housing (27) into a longitudinal bore (25) in a tubular connector (2) up to a defined depth. The valve is then pre-mounted and the spring (26) mounted with one end resting on the adjustment housing.

The valve is then assembled and operated for a defined run-in period. The dynamic actual delivered medium quantity for an opening and closing process is then determined and compared with a desired quantity of medium. The adjustment housing is then pressed further into the connector until the measured and desired values coincide.

USE/ADVANTAGE - For use with fuel injection valve for internal combustion engine. Eliminates need for caulking connector to fix valve in position.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 11 723 A 1

21 Aktenzeichen: P 42 11 723.2  
22 Anmeldetag: 8. 4. 92  
43 Offenlegungstag: 15. 4. 93

51 Int. Cl. 5:  
B 23 P 19/00  
B 23 P 13/00  
F 02 M 65/00  
F 02 M 51/06  
G 01 F 11/00

DE 42 11 723 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

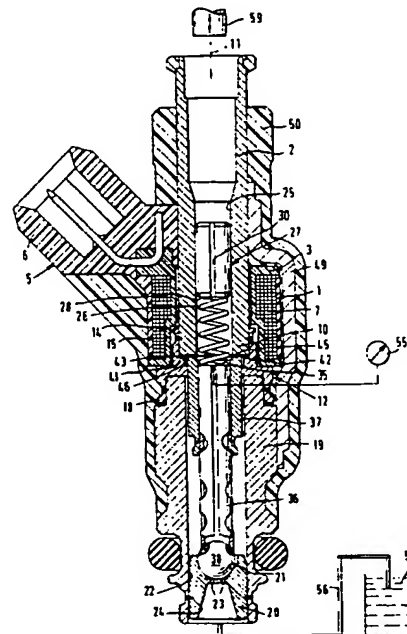
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Reiter, Ferdinand, Dipl.-Ing. (BA), 7145  
Markgröningen, DE; Strauss, Bernd, 8613  
Breitengüßsbach, DE; Maier, Martin, Dipl.-Ing. Dr.,  
7141 Möglingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Herstellung und Verfahren zur Einstellung eines Ventils

57 Bei bekannten Verfahren zum Einstellen eines Brennstoffeinspritzventils wird ein Einstellrohr in eine Längsbohrung eines Anschlußstutzens eingeführt, das Einstellrohr in dem Anschlußstutzen vorübergehend fixiert, das Einstellrohr während des Überprüfens der aktuellen Brennstoffeinspritzmenge eingestellt und abschließend durch Verstemmen des Anschlußstutzens fixiert, wobei die Gefahr besteht, daß sich die Lage des Einstellrohres und damit auch die gewünschte Mediumströmungsmenge verändert.  
Bei den neuen Verfahren zur Herstellung bzw. zur Einstellung der dynamischen Mediumströmungsmenge eines Ventils werden eine einen Längsschlitz (30) aufweisende Einstellhülse (27) bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in eine Längsbohrung (25) eines Anschlußstutzens (2) eingepreßt, die dynamische Mediumsmenge des Ventils gemessen und mit einer Mediumsollmenge verglichen und die eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende Einstellhülse (27) so weit verschoben, bis die gemessene Mediumsmenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt. Ein zusätzliches Fixieren der Einstellhülse (27) in dem rohrförmigen Anschlußstutzen (2) ist nicht erforderlich.  
Diese Verfahren zur Herstellung bzw. zur Einstellung eines Ventils eignen sich besonders für Brennstoffeinspritzventile von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen.



DE 42 11 723 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung eines Ventils bzw. einem Verfahren zur Einstellung der dynamischen Mediumströmungsmenge eines Ventils nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bis 3 bzw. 5 bis 7. Aus der EP 03 01 381 B1 ist bereits ein Verfahren zum Einstellen der Brennstoffeinspritzmenge eines Brennstoffeinspritzventils bekannt, bei dem ein Einstellrohr in eine Längsbohrung eines rohrförmigen Anschlußstutzens bis zu einer vorbestimmten Länge eingeführt wird, das Einstellrohr in dem Anschlußstutzen durch Preßpassen oder Verstemmen vorübergehend fixiert wird, das Einstellrohr abschließend während der Überprüfung der aktuellen Brennstoffeinspritzmenge eingestellt und in der Längsbohrung des Anschlußstutzens durch Verstemmen eines äußeren Umfangsabschnittes des Anschlußstutzens fixiert wird. Dieses bekannte Einstellverfahren hat den Nachteil, daß nach dem abschließenden Einstellen des Einstellrohres als zusätzlicher Arbeitsgang noch das Fixieren des Einstellrohres durch Verstemmen des äußeren Umfangsabschnittes des Anschlußstutzens und damit eine Verformung des Einspritzventils erforderlich ist. Durch die Verstemmung besteht die Gefahr, daß die Lage des Einstellrohres und damit die eingestellte Brennstoffmenge verändert wird.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Ventils mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 bis 3 bzw. die Verfahren zur Einstellung eines Ventils mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 5 bis 7 haben den Vorteil, daß durch die Verwendung einer unter einer in radialer Richtung wirkenden Vorspannung stehenden geschlitzten Einstellhülse ein Verstemmen eines äußeren Umfangsabschnittes des Anschlußstutzens zum abschließenden Fixieren dieser Einstellhülse in dem Anschlußstutzen nicht erforderlich ist. Dadurch wird die Gefahr vermieden, daß durch das Fixieren des Einstellrohres und die damit verbundene Deformierung des Ventils die Einstellhülse verschoben und die eingestellte Mediumströmungsmenge verändert wird. Bei den erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Ventils ermöglicht die Vormontage der Einstellhülse bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung des rohrförmigen Anschlußstutzens vor der Montage des Ventils ein spannfrees Einpressen der Einstellhülse, indem Öl oder Fett als Gleitmittel verwendet und der Anschlußstutzen nach dem Einpreßvorgang gereinigt wird.

Verfahren nach den Ansprüchen 2 bzw. 6 zur Herstellung bzw. zur Einstellung eines Ventils ermöglichen durch die Messung der Federkraft der Rückstellfeder, nach der Fertigmontage des Ventils das Verschieben der unter einer Preßspannung stehenden geschlitzten Einstellhülse in dem Anschlußstutzen zu reduzieren oder sogar zu vermeiden.

Die in den Ansprüchen 3 bzw. 7 angegebenen Verfahren zur Herstellung bzw. zur Einstellung eines Ventils erlauben durch die Vermessung der Rückstellfeder einen Ausgleich von Bauteiltoleranzen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und

Verbesserungen des im Anspruch 3 angegebenen Verfahrens zur Herstellung eines Ventils und der in den Ansprüchen 5 bis 7 angegebenen Verfahren zur Einstellung eines Ventils möglich.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse derart festgelegt wird, daß die Rückstellfeder eine vorbestimmte Federkraft ausübt. Dadurch ergeben sich für die einzustellenden Ventile Voreinstellungen der Federkraft der Rückstellfedern auf etwa gleichem Kraftniveau und so etwa gleiche Anfangsbedingungen für das Einlaufen der Ventile sowie die sich anschließende Einstellung der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene Mediumströmungsmenge.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß hergestellten Ventils ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Figur ist beispielsweise ein Ventil in Form eines elektromagnetisch betätigbaren Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen dargestellt. Das Ventil hat eine Magnetspule 1, die einen als Kern dienenden rohrförmigen Anschlußstutzen 2 umgibt. Der Anschlußstutzen 2 dient außerdem zur Zufuhr des mittels des Ventils zuzumessenden Mediums, hier Brennstoff. Die Magnetspule 1 mit einem Spulenkörper 3 ist z. B. mit einer Kunststoffumspritzung 5 versehen, wobei zugleich ein elektrischer Anschlußstecker 6 mitangespritzt ist. Der in radialer Richtung gestufte Spulenkörper 3 der Magnetspule 1 weist eine in radialer Richtung gestufte Bewicklung 7 auf. Mit einem unteren Stutzenende 10 des Anschlußstutzens 2 ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 11 dicht ein rohrförmiges, metallenes Zwischenteil 12 beispielsweise durch Schweißen verbunden und übergreift dabei mit einem oberen Zylinderabschnitt 14 das Stutzenende 10 teilweise axial. Der gestufte Spulenkörper 3 übergreift teilweise den Anschlußstutzen 2 und mit einer Stufe 15 größeren Durchmessers den oberen Zylinderabschnitt 14 des Zwischenteils 12. Das Zwischenteil 12 ist an seinem dem Anschlußstutzen 2 abgewandten Ende mit einem unteren Zylinderabschnitt 18 versehen, der einen rohrförmigen Düsenträger 19 übergreift und mit diesem beispielsweise durch Schweißen dicht verbunden ist. In das stromabwärts liegende, dem Anschlußstutzen 2 abgewandte Ende des Düsenträgers 19 ist in einer konzentrisch zu der Ventillängsachse 11 verlaufenden Durchgangsbohrung 22 ein zylinderförmiger Ventilsitzkörper 20 durch Schweißen dicht montiert. Der Ventilsitzkörper 20 weist der Magnetspule 1 zugewandt einen festen Ventilsitz 21 auf, stromabwärts dessen im Ventilsitzkörper 20 z. B. zwei Abspritzöffnungen 23 ausgebildet sind. Stromabwärts der Abspritzöffnungen 23 hat der Ventilsitzkörper 20 eine sich in Strömungsrichtung kegelförmig erweiternde Aufbereitungsbohrung 24.

In eine konzentrisch zu der Ventillängsachse 11 verlaufende Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 ist zur Einstellung der Federkraft einer Rückstellfeder 26 eine rohrförmige Einstellhülse 27 eingepreßt. Die Einstellhülse 27 hat z. B. parallel zu der Ventillängsachse 11 einen durchgehenden Längsschlitz 30. Der Längsschlitz

30 der rohrförmigen Einstellhülse 27 bewirkt, daß die Einstellhülse 27 radial nachgiebig und mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwand in die Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 einpreßbar ist. Da die geschlitzte Einstellhülse 27 vor der Montage in die Längsbohrung 25 einen deutlich größeren Durchmesser als die Längsbohrung 25 hat, steht die Einstellhülse 27 im in die Längsbohrung 25 montierten Zustand unter einer hohen radial gerichteten Spannung und liegt mit einer radial nach außen gerichteten Pressung an der Wandung der Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 an, so daß ein sehr sicherer und zuverlässiger Halt der geschlitzten Einstellhülse 27 in der Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 gewährleistet ist.

Mit ihrem einen Ende liegt die Rückstellfeder 26 an einer dem Ventilsitzkörper 20 zugewandten Stirnseite 28 der Einstellhülse 27 an. Die Einpreßtiefe der Einstellhülse 27 in die Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 bestimmt die Federkraft der Rückstellfeder 26 und beeinflusst damit auch die dynamische, während des Öffnungs- und des Schließhubes des Ventiles abgegebene Mediumströmungsmenge.

Die Rückstellfeder 26 stützt sich mit ihrem der Einstellhülse 27 abgewandten Ende in stromabwärtiger Richtung an einer oberen Stirnseite 35 eines Verbindungsrohres 36 ab. Mit dem der Rückstellfeder 26 zugewandten Ende des Verbindungsrohres 36 ist beispielsweise durch Schweißen ein rohrförmiger Anker 37 verbunden. An dem anderen Ende des Verbindungsrohres 36 ist mit diesem ein mit dem Ventilsitz 21 des Ventilsitzkörpers 20 zusammenwirkender, z. B. als Kugel ausgebildeter Ventilschließkörper 38 beispielsweise durch Schweißen verbunden.

Zwischen einer dem Anker 37 zugewandten unteren Stirnseite 41 des Stutzenendes 10 des Anschlußstutzens 2 und einer zum oberen Zylinderabschnitt 14 führenden Schulter 42 des Zwischenteils 12 ist ein axialer Spalt 43 gebildet, in dem eine nichtmagnetische Anschlagsscheibe 46 eingeklemmt ist. Dadurch wird ein Restluftspalt zwischen einer zulaufseitigen oberen Stirnseite 45 des Ankers 37 und der unteren Stirnseite 41 des Stutzenendes 10 gebildet und der Hub des Ventilschließkörpers 38 beim Öffnungsvorgang des Ventils begrenzt.

Die Magnetspule 1 ist von wenigstens einem beispielsweise als Bügel ausgebildeten, als ferromagnetisches Element dienenden Leitelement 49 wenigstens teilweise umgeben, das mit seinem einen Ende an dem Anschlußstutzen 2 und mit seinem anderen Ende an dem Düsenträger 19 anliegt und mit diesen z. B. durch Schweißen, Löten oder eine Klebeverbindung verbunden ist. Ein Teil des Ventils ist von einer Kunststoffummantelung 50 umschlossen, die sich vom Anschlußstutzen 2 ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule 1 und das wenigstens eine Leitelement 49 erstreckt und die z. B. auch zum Halten des wenigstens eines Leitelementes 49 dienen kann.

Zur Herstellung des in der Figur beispielhaft dargestellten Ventils wird zunächst vor der Montage des Ventils die den Längsschlitz 30 aufweisende Einstellhülse 27 in die Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe eingepreßt. Die vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse 27 wird dabei so festgelegt, daß sie nur wenig kleiner als die endgültige Einpreßtiefe ist, so daß die vorbestimmte Einpreßtiefe nur geringfügig von der endgültigen Einpreßtiefe abweicht, die sich durch den Einstellvorgang ergibt. Diese Vormontage in den Anschlußstutzen 2 ermöglicht ein spannfrees Einpressen der geschlitzten Einstellhülse 27

in den Anschlußstutzen 2, indem Öl oder Fett als Gleitmittel verwendet und der Anschlußstutzen 2 anschließend gereinigt wird. Danach wird das Ventil mit dem rohrförmigen Anschlußstutzen 2, dem Zwischenteil 12, dem Düsenträger 19 und der umspritzten Magnetspule 1 vormontiert und mit der Kunststoffummantelung 50 versehen. Die Rückstellfeder 26 wird durch die Durchgangsbohrung 22 des Düsenträgers 19 so in das Ventil eingeführt, daß sie mit ihrem einen Ende an der unteren Stirnseite 28 der Einstellhülse 27 anliegt. Dann erfolgt die Fertigmontage des Ventils mit dem Einführen der aus Verbindungsrohr 36, Anker 37 und Ventilschließkörper 38 bestehenden Ventilmadel und des Ventilsitzkörpers 20 in die Durchgangsbohrung 22 des Düsenträgers 19. An die Fertigmontage des Ventils schließt sich in einem Einlaufvorgang ein probeweiser Betrieb des Ventils an, bei dem das Ventil zu vorbestimmten Zeitperioden durch Erregen der Magnetspule 1 betätigt und ein Prüfmedium durch die Abspritzöffnungen 23 des Ventilsitzkörpers 20 abgegeben wird. Bei dem Einlaufen des Ventils wird die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediummenge mittels einer Leitung 56 und einem Meßgefäß 57 gemessen und mit einer Mediumsollmenge verglichen. Stimmen die gemessene Mediummenge und die vorgegebene Mediumsollmenge nicht überein, so wird die in den Anschlußstutzen 2 eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Vorspannung stehende geschlitzte Einstellhülse 27 mittels eines Werkzeuges 59 so weit verschoben, bis die gemessene Mediummenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt. Dabei vermeidet die mit einer radial nach außen gerichteten Pressung an der Wandung der Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 anliegende geschlitzte Einstellhülse 27, daß an dem fertig eingestellten Ventil noch mechanische Verformungsvorgänge zum Fixieren der Einstellhülse 27 notwendig sind, die die Einstellhülse 27 verschieben und so die eingestellte Mediumströmungsmenge verändern können.

Bei einem zweiten erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Ventils wird zunächst vor der Montage des Ventils die den Längsschlitz 30 aufweisende Einstellhülse 27 in die Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe eingepreßt. Die vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse 27 wird dabei so festgelegt, daß sie nur wenig kleiner als die endgültige Einpreßtiefe ist, so daß die vorbestimmte Einpreßtiefe nur geringfügig von der endgültigen Einpreßtiefe abweicht, die sich durch den Einstellvorgang ergibt. Danach wird das Ventil mit Anschlußstutzen 2, Zwischenteil 12, Düsenträger 19 und Magnetspule 1 vormontiert, mit der Kunststoffummantelung 50 versehen und die Rückstellfeder 26 so in das Ventil eingeführt, daß sie mit ihrem einen Ende an der unteren Stirnseite 28 der Einstellhülse 27 anliegt. Ein Kraftsensor 55 wird in das Ventil eingeführt und die Federkraft der Rückstellfeder 26 gemessen. Dann wird die Einstellhülse 27 so weit verschoben, bis der Kraftsensor 55 eine vorbestimmte Federkraft der Rückstellfeder 26 anzeigt, die beispielsweise ca. 20% unter der endgültigen Federkraft liegt. Danach erfolgt die Fertigmontage des Ventils beispielsweise mit dem Einführen der aus Verbindungsrohr 36, Anker 37 und Ventilschließkörper 38 bestehenden Ventilmadel und des Ventilsitzkörpers 20 in die Durchgangsbohrung 22 des Düsenträgers 19. Bei dem daran anschließenden, oben beschriebenen Einlaufen des Ventils durch eine periodische Erregung der Magnetspule 1

wird die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumistmenge mittels des Meßgefäßes 57 gemessen und mit einer Mediumsollmenge verglichen. Stimmen die gemessene Mediumistmenge und die vorgegebene Mediumsollmenge nicht überein, so wird die in den Anschlußstutzen 2 eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Vorspannung stehende geschlitzte Einstellhülse 27 mittels des Werkzeuges 59 so weit verschoben, bis die gemessene Mediumistmenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt. Durch die mit einer radial nach außen gerichteten Pressung an der Wandung der Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 anliegende geschlitzte Einstellhülse 27 sind an dem fertig eingestellten Ventil keine mechanischen Verformungsvorgänge zum Fixieren der Einstellhülse 27 notwendig, die die Einstellhülse 27 verschieben und so die eingestellte Mediumströmungsmenge verändern können. Dieses zweite Verfahren ermöglicht es darüber hinaus, nach der Fertigmontage des Ventils das Verschieben der unter einer Preßspannung stehenden geschlitzten Einstellhülse 27 in dem Anschlußstutzen 2 zu reduzieren oder sogar zu vermeiden.

Bei einem dritten erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Ventils wird zuerst die Rückstellfeder 26 vor ihrer Montage in das Ventil vermessen und beispielsweise ihre Federkonstante bestimmt. Aus den Kennwerten der Rückstellfeder 26 wird nun die vorbestimmte Einpreßtiefe der geschlitzten Einstellhülse 27 in den Anschlußstutzen 2 ermittelt, wobei diese vorbestimmte Einpreßtiefe so festgelegt wird, daß die wirksame Federkraft der Rückstellfeder 26 etwa 80% der Federkraft des endgültig eingestellten Ventils entspricht. Bei diesem Verfahren ist aber darauf zu achten, daß Rückstellfeder 26 und Anschlußstutzen 2 gepaart bleiben. Auf diese Weise wird auch ein Ausgleich von individuellen Maßtoleranzen der Rückstellfeder 26 und des Anschlußstutzens 2 ermöglicht. Dann wird vor der Montage des Ventils die Einstellhülse 27 in die Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 bis zu der durch die Vermessung der Rückstellfeder 26 vorbestimmten Einpreßtiefe eingepreßt. Danach wird das Ventil mit Anschlußstutzen 2, Zwischenteil 12, Düsenträger 19 und Magnetspule 1 vormontiert, mit der Kunststoffummantelung 50 versehen und die Rückstellfeder 26 so in das Ventil eingeführt, daß sie mit ihrem einen Ende an der unteren Stirnseite 28 der Einstellhülse 27 anliegt. Danach erfolgt die Fertigmontage des Ventils beispielsweise mit dem Einführen der aus Verbindungsrohr 36, Anker 37 und Ventilschließkörper 38 bestehenden Ventilynadel und des Ventilsitzkörpers 20 in die Durchgangsbohrung 22 des Düsenträgers 19. Die Ventile sind bei diesem Verfahren alle etwa auf das gleiche Federkraftniveau eingestellt und weisen so gleiche Anfangsbedingungen für das Einlaufen und die sich daran anschließende Einstellung der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebenen Mediumströmungsmenge des Ventils auf. Bei dem daran anschließenden, oben beschriebenen Einlaufen des Ventils durch eine periodische Erregung der Magnetspule 1 wird die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumistmenge mittels des Meßgefäßes 57 gemessen und mit einer Mediumsollmenge verglichen. Stimmen die gemessene Mediumistmenge und die vorgegebene Mediumsollmenge nicht überein, so wird die in den Anschlußstutzen 2 eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Vorspannung stehende geschlitzte

Einstellhülse 27 mittels des Werkzeuges 59 so weit verschoben, bis die gemessene Mediumistmenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.

Die erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Ventils und die erfindungsgemäßen Verfahren zur Einstellung der dynamischen Mediumströmungsmenge eines Ventils durch das Verschieben der den Längsschlitz 30 aufweisenden Einstellhülse 27 in der Längsbohrung 25 des Anschlußstutzens 2 ermöglichen auf einfache Art und Weise das Einstellen der während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebenen dynamischen Mediumströmungsmenge des Ventils, ohne daß durch eine Verformung des Ventils die Einstellhülse 27 abschließend fixiert werden muß.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Ventils, das eine Ventilynadel und eine auf die Ventilynadel eine Federkraft ausübende Rückstellfeder hat, die an einer in einer Längsbohrung eines Anschlußstutzens angeordneten Einstellhülse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die geschlitzte Einstellhülse (27) bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung (25) des rohrförmigen Anschlußstutzens (2) eingepreßt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt das Ventil vormontiert wird, in einem dritten Verfahrensschritt die Rückstellfeder (26) so montiert wird, daß sie mit ihrem einen Ende an der Einstellhülse (27) anliegt, in einem vierten Verfahrensschritt die Fertigmontage des Ventils erfolgt, in einem fünften Verfahrensschritt das Ventil während eines Einlaufvorganges des Ventils zu vorbestimmten Zeitperioden betätigt wird, in einem sechsten Verfahrensschritt die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumistmenge gemessen und mit einer vorgegebenen Mediumsollmenge verglichen wird und daß in einem siebten Verfahrensschritt die in den Anschlußstutzen (2) eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende geschlitzte Einstellhülse (27) soweit verschoben wird, daß die gemessene Mediumistmenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.
2. Verfahren zur Herstellung eines Ventils, das eine Ventilynadel und eine auf die Ventilynadel eine Federkraft ausübende Rückstellfeder hat, die an einer in einer Längsbohrung eines Anschlußstutzens angeordneten Einstellhülse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die geschlitzte Einstellhülse (27) bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung (25) des rohrförmigen Anschlußstutzens (2) eingepreßt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt das Ventil vormontiert wird, in einem dritten Verfahrensschritt die Rückstellfeder (26) so montiert wird, daß sie mit ihrem einen Ende an der Einstellhülse (27) anliegt, in einem vierten Verfahrensschritt die Federkraft der Rückstellfeder (26) gemessen und die Einstellhülse (27) in der Längsbohrung (25) des Anschlußstutzens (2) soweit verschoben wird, daß die Federkraft der Rückstellfeder (26) einen vorbestimmten Wert aufweist, in einem fünften Verfahrensschritt die Fertigmontage des Ventils erfolgt, in einem sechsten Verfahrensschritt das Ventil während eines Einlaufvorganges des Ventils zu vorbestimmten Zeitperioden betätigt wird, in einem siebten Verfahrensschritt die von dem Ventil während

des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumismenge gemessen und mit einer vorgegebenen Mediumsollmenge verglichen wird und daß in einem achten Verfahrensschritt die in den Anschlußstutzen (2) eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende geschlitzte Einstellhülse (27) soweit verschoben wird, daß die gemessene Mediumismenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.

3. Verfahren zur Herstellung eines Ventils, das eine Ventalnadel und eine auf die Ventalnadel eine Federkraft ausübende Rückstellfeder hat, die an einer in einer Längsbohrung eines Anschlußstutzens angeordneten Einstellhülse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die Rückstellfeder (26) vermessen und eine vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse (27) in der Längsbohrung (25) des Anschlußstutzens (2) aufgrund dieser Vermessung festgelegt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt die geschlitzte Einstellhülse (27) bis zu der vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung (25) des rohrförmigen Anschlußstutzens (2) eingepreßt wird, in einem dritten Verfahrensschritt das Ventil vormontiert wird, in einem vierten Verfahrensschritt die Rückstellfeder (26) so montiert wird, daß sie mit ihrem einen Ende an der Einstellhülse (27) anliegt, in einem fünften Verfahrensschritt die Fertigmontage des Ventils erfolgt, in einem sechsten Verfahrensschritt das Ventil während eines Einlaufvorganges des Ventils zu vorbestimmten Zeitperioden betätigt wird, in einem siebten Verfahrensschritt die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumismenge gemessen und mit einer vorgegebenen Mediumsollmenge verglichen wird und daß in einem achten Verfahrensschritt die in den Anschlußstutzen (2) eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende geschlitzte Einstellhülse (27) soweit verschoben wird, daß die gemessene Mediumismenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse (27) derart festgelegt wird, daß die Rückstellfeder (26) eine vorbestimmte Federkraft ausübt.

5. Verfahren zur Einstellung der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebenen Mediumströmungsmenge eines Ventils, das eine Ventalnadel und eine auf die Ventalnadel eine Federkraft ausübende Rückstellfeder hat, die an einer in einer Längsbohrung eines Anschlußstutzens angeordneten Einstellhülse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die geschlitzte Einstellhülse (27) bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung (25) des rohrförmigen Anschlußstutzens (2) eingepreßt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumismenge gemessen und mit einer vorgegebenen Mediumsollmenge verglichen wird und daß in einem dritten Verfahrensschritt die in den Anschlußstutzen (2) eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende geschlitzte Einstellhülse (27) soweit verschoben wird, daß

die gemessene Mediumismenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.

6. Verfahren zur Einstellung der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebenen Mediumströmungsmenge eines Ventils, das eine Ventalnadel und eine auf die Ventalnadel eine Federkraft ausübende Rückstellfeder hat, die an einer in einer Längsbohrung eines Anschlußstutzens angeordneten Einstellhülse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die geschlitzte Einstellhülse (27) bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung (25) des rohrförmigen Anschlußstutzens (2) eingepreßt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt die Federkraft der Rückstellfeder (26) gemessen und die Einstellhülse (27) in der Längsbohrung (25) des Anschlußstutzens (2) soweit verschoben wird, daß die Federkraft der Rückstellfeder (26) einen vorbestimmten Wert aufweist, in einem dritten Verfahrensschritt die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumismenge gemessen und mit einer vorgegebenen Mediumsollmenge verglichen wird und daß in einem vierten Verfahrensschritt die in den Anschlußstutzen (2) eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende geschlitzte Einstellhülse (27) soweit verschoben wird, daß die gemessene Mediumismenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.

7. Verfahren zur Einstellung der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebenen Mediumströmungsmenge eines Ventils, das eine Ventalnadel und eine auf die Ventalnadel eine Federkraft ausübende Rückstellfeder hat, die an einer in einer Längsbohrung eines Anschlußstutzens angeordneten Einstellhülse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die Rückstellfeder (26) vermessen und eine vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse (27) in der Längsbohrung (25) des Anschlußstutzens (2) aufgrund dieser Vermessung festgelegt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt die geschlitzte Einstellhülse (27) bis zu der vorbestimmten Einpreßtiefe in die Längsbohrung (25) des rohrförmigen Anschlußstutzens (2) eingepreßt wird, in einem dritten Verfahrensschritt die von dem Ventil während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebene dynamische Mediumismenge gemessen und mit einer vorgegebenen Mediumsollmenge verglichen wird und daß in einem vierten Verfahrensschritt die in den Anschlußstutzen (2) eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende geschlitzte Einstellhülse (27) soweit verschoben wird, daß die gemessene Mediumismenge mit der vorgegebenen Mediumsollmenge übereinstimmt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmte Einpreßtiefe der Einstellhülse (27) derart festgelegt wird, daß die Rückstellfeder (26) eine vorbestimmte Federkraft ausübt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Einpressen der Einstellhülse (27) in die Längsbohrung (25) des Anschlußstutzens (2) vor der Montage des Ventils erfolgt.

